

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



15 陸の豊かさも
守ろう



3 すべての人に
健康と福祉を



栃木県の地域資源‘苦土石灰’ を活用したい

農学部

栃木県が全国生産の約90%を占める、苦土石灰（ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ）は、栃木県の地域資源である。マグネシウム（Mg）不足になると、糖尿病、高血圧や心筋梗塞などの発生リスクが高まるので、Mg摂取が推奨されている。一方、アブラナ科野菜はカルシウム（Ca）濃度が高く、Mg濃度が低いという特徴があり、Mg含有量を上げることが望まれる。そこで、地域資源である苦土石灰を施用して、栃木県の地場野菜である、‘かき菜’（アブラナ科）のMg含有量を上げることがを試みた。苦土石灰によってかき菜のMg含有量が上がり、Ca/Mg比も低下してミネラルバランスのよいかき菜が生産できた。

【担当】
生物資源科学科
植物栄養・肥料学研究室



4 質の高い教育を
みんなに



15 陸の豊かさも
守ろう



2 飢餓を
ゼロに



6 安全な水とトイレ
を世界中に



11 住み続けられる
まちづくりを



12 つくる責任
つかう責任



農学部

体験的な学びから土壌が人類の生存の基盤であることを実感する

国際社会は、土壌資源への圧力が限界に達しようとしていると警告し、土壌が人類の生存基盤であるとの啓発活動の必要性を訴えています。日本では、土への関心が低下する傾向にあります（図1）ので、海を越えた土壌保全の感性が醸成されるように、附属農場における水稻生産と土壌に関する研究成果をベースに土壌の重要性を実感できる教育方法の開発とそれを用いた観察会を実践（図2）しています。

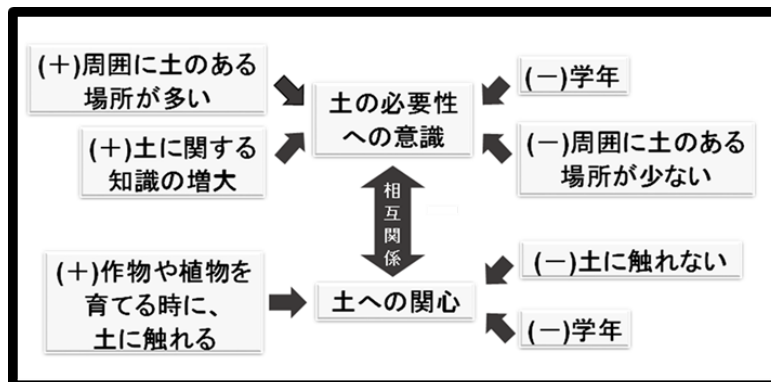


図1 土に関するアンケート調査結果より得られた土への関心と必要性への意識（平井・赤羽・平井、土肥誌、2017）



図2 附属農場における土壌教育パッケージの考え方と活動の実際（平井ら、土肥誌、2015）

【担当】
生物資源科学科
土壌学研究室

15 陸の豊かさも
守ろう



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



12 つくる責任
つかう責任



耕作放棄の進む里山の土壌や 野生動物の利活用法の開発

農学部

耕作放棄された畑地の土壌診断の結果、豊富な養分が存在し、雑木林土壌との混和によりpHを調節すれば、育苗用培土として活用できる可能性を示しました。加えて、捕獲されたイノシシの内臓を加熱・ペースト化し、米ぬか、もみ殻等と混合・嫌気発酵によって、資源化する基幹技術（図1）や、その資源化物を水稻育苗用培土への活用する応用技術（図2、図3）も確立しました。このように、里山固有の資源を用いた技術開発を進め、耕作放棄された土地の有効利用法を考えています。



図1. 捕獲イノシシの内臓と米ぬか・もみ殻を用いたイノシシ資源化物の基幹技術



図2. イノシシ資源化物を森林表層土に混和し調整した培土

4週間
育苗
プール
育苗

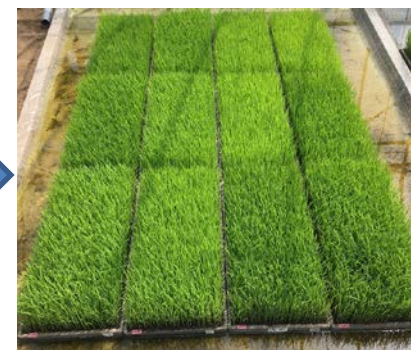


図3. 水稻育苗用培土を用いて生産したゆうだい21の苗の成長の様子

【担当】
生物資源科学科
土壌学研究室

4 質の高い教育を
みんなに



3 すべての人に
健康と福祉を



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



【担当】
生物資源科学科
土壌学研究室

カレーライス一杯のご飯を生み 出す「表土」の大切さを知ろう

農学部

カレーライス一杯に何粒のお米があるかを意識して食べる人は少ないかもしれません。さらに、表土が私たちの命に不可欠であることを実感する人はさらに少ないでしょう。これらの事柄を知る観察実験を実施しています。カレーライス一杯に含まれる米粒を調べると、約8000粒になります。それはイネのどこに穂っているのか、また、その株数はいくつかを調べ、どれぐらいの表土の上に育つのかを調べています。これらの観察実験から、私たちの命が表土に支えられていることを実感していただければ幸いです。



お米粒の計数



イネの穂の粒の計数



イネを支える表土の秤量

15 陸の豊かさも
守ろう



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



11 住み続けられる
まちづくりを



13 気候変動に
具体的な対策を



観賞用モモ ‘SEEDピーチ’ による環境美化

農学部

樹木の苗木は接ぎ木などでクローンとして繁殖され、均一性に優れています。一方、種子から育てる実生は、①長寿命で公園植栽など緑化に有用で、②ウィルス病の確率が低く、③遺伝的な幅が大きく、多様性をもちます。そこで、観賞用モモを種子（左写真）から1年以内に開花させる方法を確認し、苗木を「SEEDピーチ」として活用し、環境美化を目指しています。早咲き品種 ‘UU-MOMO 1 号’（桜桃清華）（右写真）を開発し、桜より一足早く、お花見を楽しめるようにします。



【担当】
生物資源学科
園芸学研究室

15 陸の豊かさも
守ろう



2 飢餓を
ゼロに



13 気候変動に
具体的な対策を



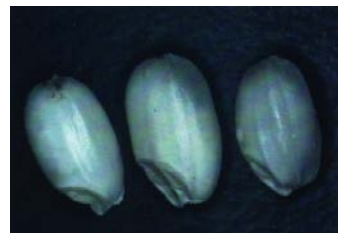
【担当】
生物資源科学科
作物栽培学研究室

温暖化に負けない、おいしい お米をたくさんとる

農学部

近年の地球温暖化により、水稻では、収量が低下するのみならず、乳白米や腹白米などの白未熟米が多発し、品質が劣化してきています。

宇都宮大学育成品種「ゆうだい21」の高温登熟性が高いことが判り、その機構を研究することによって、温暖化のもとでもおいしいお米をたくさんとれるようにすることを目指しています。



乳白米



腹白米

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



【担当】
生物資源科学科
作物栽培学研究室

農学部

エネルギー作物「ダンチク」の 環境ストレス耐性

石油や石炭など化石燃料の使用により、近年大気中の二酸化炭素濃度が上昇し、地球温暖化が進行しています。そこで、化石燃料に代わる代替エネルギーの一つとしてバイオマスエネルギーが注目されています。ダンチクは、高い光合成能を有し、バイオマス生産性が高く、エネルギー作物として利用可能です。バイオマス作物を栽培する場合、食料生産との競合が起こらないように、食用作物栽培の不適地において栽培することが望ましい。そこで、ダンチクの環境ストレス耐性を研究し、干ばつや湿害を受ける畑や高潮や津波による塩害地でエネルギー作物の栽培ができるようにすることを目指しています。





作物生産に有用な遺伝子座 を利用した栽培性の向上

農学部

作物生産において品種の「収量性」や「品質」が重要視されますが、「栽培性」も重要な要素の一つです。「栽培性」は生産過程における労働量に影響し、生産活動の効率化・省力化に欠かせない性質です。そこで、作物生産で問題となる形質をターゲットとして関与する遺伝子座を同定し、ゲノム育種法を用いて品種改良したものを圃場で実用試験しています。



【担当】
生物資源科学科
作物栽培学研究室



苗立枯病の有機病害防除法 の開発

当研究室では糖質を土壤に施用して、*Rhizoctonia solani*によるテンサイ苗立枯病を抑止する有機病害防除法の研究を継続して進めており、これまでにブドウ糖を初めとする各種の単糖や二糖を汚染土壤の表面に散布するだけで、苗立枯病が効果的に抑止されることを繰り返し確認した。これは炭素源の添加により、土壤中のC/N比が急上昇して窒素競合が生じ、その結果地表近くでの病原菌の活動が抑止されて、テンサイの苗が防御された結果である。また同様の効果がコーンシロップやテンサイ糖蜜の希釈液を散布した場合にも認められたことから、この糖質を活用した防除法は、資源循環型の有機病害防除法であることが判明した。



Plant Disease (2018) 102巻に掲載



浸水栽培によるトマトの生育増進効果

当研究室では浸水栽培による作物の生長増進効果を研究しており、泥のように浸水した土壌でトマトを栽培すると、土壌に部分滅菌処理を施すか、 KNO_3 を施用した場合に、トマトの生長が劇的に増進することを確認した。また土壌がアルカリ性の場合や、 NH_4Cl を施用した場合には、生長増進効果は認められなかったことから、 KNO_3 を施用することで土壌の酸化還元電位が0 mV以上に維持されたことが生長増進効果に関与するものと考えられる。 KNO_3 に加えて PO_4^{3-} を施用するとトマトの生長は更に増進したが、 PO_4^{3-} だけを施用しても、肥培効果は何ら得られないことなども判明した。



Journal of Plant Nutrition (2018) 41巻に掲載

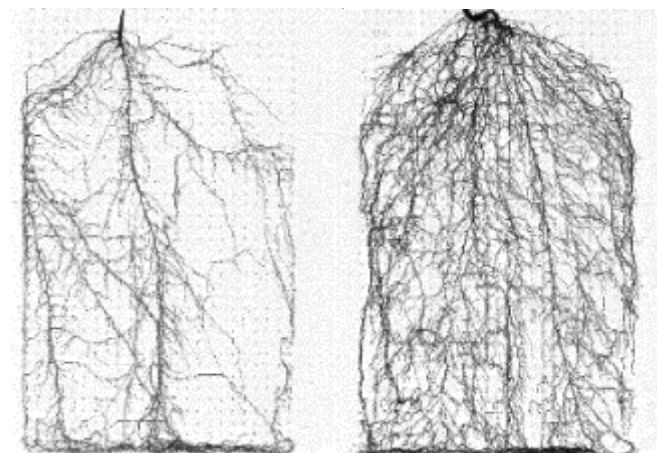
作物の根っこの見える化

農学部



リン酸欠乏土壌が途上国に偏在しています。一方で、リン肥料の原料であるリン鉱石産出は逼迫しており、リンの効率的利用に向けた作物の育種が必要とされています。

そこで、リンを効率的に吸収できる根っこの形を明らかにするために、作物の根っこを伸展したままの形で採取できる装置を開発しました。現在、この方法を利用して、品種の選抜を行っています。



【担当】
生物資源科学科
植物生産環境学研究室

ウシの受胎率の向上を めざして！

乳用牛の受胎率は約10年前に50%を割り、現在は約4%です。ウシは出産後に泌乳をするので、受胎率低下は次世代の子牛生産だけでなく、乳生産にも直結します。栃木県は北海道に次ぐ生乳生産を担っている酪農県であり、受胎率低下の原因究明とその対応が求められています。当研究室では、栃木県と共同で、ウシの受精卵自身の着床能力を向上させ、同時に受胎率向上に寄与する遺伝子を持つ母牛を選んで移植するなどの研究を進めています。



着床能力が向上するよう活性化した受精卵を作出



遺伝的に受胎しやすいウシに移植

2 飢餓を
ゼロに



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



15 陸の豊かさも
守ろう



17 パートナースhipで
目標を達成しよう



【担当】
生物資源科学科
動物育種繁殖学研究室



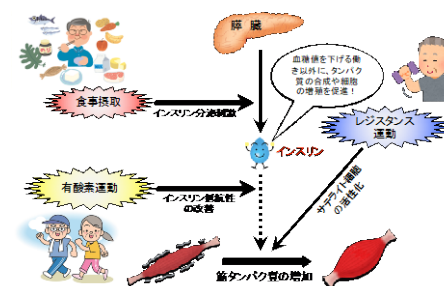
適切な食べ物の選択で 健康を維持・増進する

農学部

食品には三つの機能があります。必要な栄養素を補給して生命を維持する栄養機能（1次機能）、味、香り、テクスチャーなど“美味しさ”にかかわる嗜好機能（2次機能）、そして生活習慣病予防にかかわる生体調節機能（3次機能）です。

食品の3次機能は、特別な食品にだけ備わっている訳ではなく、普通の食品に含まれる主要栄養素（マクロニュートリエント）も3次機能を持っています。主要栄養素の3次機能について研究し、主要栄養素の適切な摂取バランスの解明と適切な食品選択の啓発活動を通じて、人類の健康の維持・増進に貢献します。

【担当】
生物資源科学科
栄養制御学研究室



15 陸の豊かさも
守ろう



2 飢餓を
ゼロに



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう

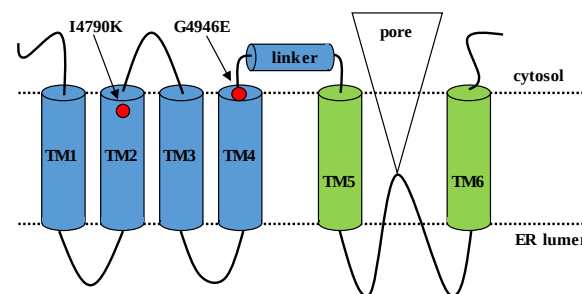


【担当】
生物資源科学科
応用昆虫学研究室

殺虫剤抵抗性害虫の出現を 防ぎ農作物を守る

農学部

害虫管理において殺虫剤の果たしてきた役割は大きいといえます。しかし、一方で、過剰な殺虫剤の使用は害虫の殺虫剤抵抗性を引き起こしました。害虫の殺虫剤抵抗性は有機合成農薬が普及しはじめた1940年代半ばから顕在化しました。現在では殺虫剤に対して何らかの抵抗性を発達させた害虫は、600種を超えています。殺虫剤は総合的害虫管理(IPM)における基幹的な防除手段であることから、殺虫剤抵抗性の解析は将来においても作物保護研究の最も重要な課題のひとつです。応用昆虫学研究室では、重要害虫の殺虫剤抵抗性のメカニズムの解明を通じて、抵抗性を発達させないための技術開発を行っています。



リアノジン受容体

コナガとジアミド剤抵抗性に関わるアミノ酸変異

15 陸の豊かさも
守ろう



2 飢餓を
ゼロに



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



【担当】
生物資源科学科
応用昆虫学研究室

天敵を最大限に活用してハダニ類による被害を軽減する

農学部

ハダニ類は薬剤抵抗性を発達させやすい難防除害虫です。例えばナミハダニは、600種を超える薬剤抵抗性害虫の中でも、最も多くの薬剤に対して抵抗性を発達させた害虫として恐れられています。そのため、ハダニの天敵であるカブリダニ類の利用が検討されてきました。しかしながら、カブリダニ類は薬剤に対する感受性が高く、薬剤の使用が避けられない果樹などの栽培体系ではハダニに対する防除効果を十分に発揮できないことがありました。応用昆虫学研究室では、薬剤に対して抵抗性を獲得したカブリダニの選抜を行い、その抵抗性メカニズムを分子レベルで明らかにすると同時に、ハダニ管理に利用するための技術開発を行っています。



ナシ園におけるカブリダニ製剤の設置風景

3 すべての人に
健康と福祉を



15 陸の豊かさも
守ろう



機能性新型野菜の開発で、 健康社会を実現する

農学部

「医食同源」や「リンゴが赤になるとお医者さんが青くなる」という言葉をご存知ですか？

これらは、食生活の大切さを表す言葉です。国民寿命が100歳を迎える時代に、健康寿命100歳を実現するため、多種多様な機能性新型野菜を開発します。

宇都宮大学は、SDGs活動を推進し、持続可能な社会の構築に貢献すべく邁進しています。その活動を紹介いたします。

【担当】
生物資源科学科
植物育種学研究室



12 つくる責任
つかう責任



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさ
を守ろう



【担当】
生物資源科学科
植物育種学研究室

企業・農家・消費者のための 品種改良

農学部

今日も食卓にお野菜が並ぶのは、よいタネをつくる種苗会社と、そのタネを育ててくれる農家さんのお陰です。私たちは、種苗会社と農家さんがより簡単に、安全によりタネやお野菜をつくれるように、さらに、消費者のみなさんが安心してお野菜を買えるように品種改良に努めます。

宇都宮大学は、SDGs活動を推進し、持続可能な社会の構築に貢献すべく邁進しています。その活動を紹介いたします。



根こぶ病抵抗性系統(左)、感染系統(右)



3 すべての人に
健康と福祉を



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう

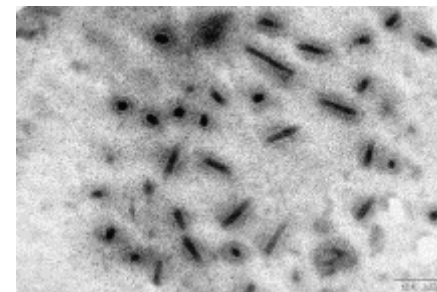


より効率的な昆虫工場を作り出す

農学部

カイコは数千年に渡って家畜化されたシルクを生産する昆虫として知られています。カイコは私たち人間と同様にウイルス病に感染するのですが、このカイコへ感染するウイルスの遺伝子を組換え、感染末期に作られる多量の結晶物の代わりに医薬品や獣医薬、診断薬などの有用なタンパク質を作らせる技術を昆虫工場と呼びます。私達の研究室では、より多くのタンパク質を生産するウイルス株の単離や、血清の添加なしに増殖可能な培養細胞の構築など、昆虫工場の効率化に取り組んでいます。

【担当】
生物資源科学科
分子昆虫学研究室



15 陸の豊かさも
守ろう



農作物のウイルス病を ワクチンで防ぐ

農学部

2 飢餓を
ゼロに



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



ウイルス感染による農作物の被害は世界中で1年間に数兆円にのぼると言われています。そこで植物病理学研究室ではウイルスに対するワクチンを開発し、農作物を守ろうとしています。すでにワクチン接種苗や、ワクチンの製剤が市販されています。農業に利用できるように、より多くのワクチンの開発を目指します。



【担当】
生物資源科学科
植物病理学研究室

15 陸の豊かさも
守ろう



迅速高感度植物ウイルス 診断法の開発

農学部

農作物のウイルス感染も、ヒトの病気と同じように正しく診断しないと有効な対策を取ることが出来ません。例えば、風邪をひいたときに、その原因がインフルエンザウイルスか否かで薬が異なります。農作物でも同様です。そこで、農作物に発生するウイルスの遺伝子診断法としてLAMP法を利用し、圃場の真ん中で迅速に検出する方法の開発に取り組んでいます。



【担当】
生物資源科学科
植物病理学研究室



アブラムシ類の分類とその生活環の解明

アブラムシ類には農作物の害虫として有名や種がいる一方で、絶滅に瀕している種やまだ種名が付けられていない種、海外から侵入してくる種などもあります。そこで、まずはこれらの種の同定を行っています。そして、害虫である種の防除や絶滅が危惧される種の保護などに役立てるために、1年の間その種が、いつどこで何をしているのかといった生活環の解明をしようとしています。（3枚の写真はよく似ている別の種です）



3 すべての人に
健康と福祉を



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう

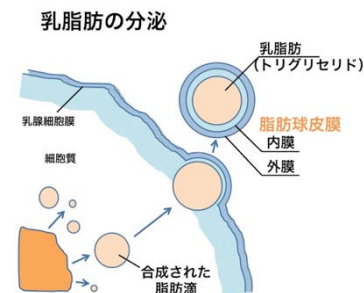
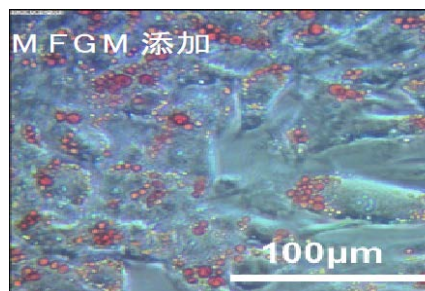
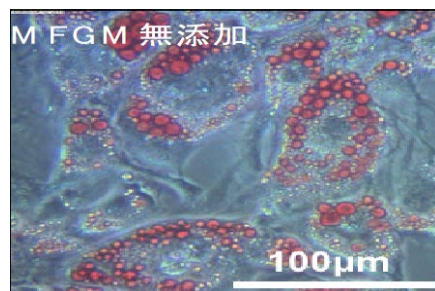


食品成分による生活習慣病やアレルギーの予防・改善

農学部

食べ物は、単なる栄養源として機能するだけでなく、体の恒常性を維持する神経系、ホルモン系、免疫系の調節に関わっていることが明らかにされつつあります。一方、食生活が原因となる病気の患者も増加しており、高齢化社会に向けて、ますます食の重要性が問われています。このような背景から、生活習慣病の引き金となる肥満の予防や、食物アレルギーの抑制を目指して、バター製造の副産物である乳脂肪球皮膜やユズ果皮抽出物といった機能性食品成分の探索や食品加工の開発に取り組んでいます。

図. 乳脂肪球皮膜 (MFGM) の培養脂肪細胞における脂肪蓄積抑制効果 (赤く染色されたのが脂肪滴)



【担当】
応用生命化学科
食品化学研究室

12 つくる責任
つかう責任



2 飢餓を
ゼロに



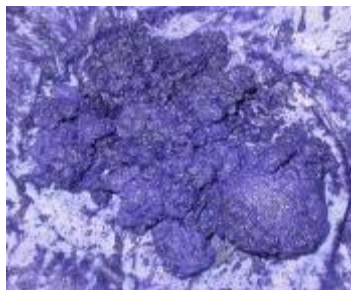
【担当】
応用生命化学科
食品化学研究室

食品廃棄物の食品素材化と 環境負荷の低減化

農学部

食品加工過程で生じる廃液は環境負荷も大きく、廃棄コストもかさみます。食品廃棄物である、ナス浅漬けの下漬け液は、ナスニンと呼ばれる紫色素＝機能性成分を大量に含んでいます。

下漬け液の廃液からのナスニンの回収は技術的に可能ですが、高コストが問題となってきました。我々は、ミルクプロテインを活用することで、既存の設備でのナスニン高含量食品素材の調製技術の開発を進めています。



ナスニン吸着
ミルクプロテイン

モッツアレラ
みたいな食感?!



ナスニンパン

15 陸の豊かさも
守ろう



14 海の豊かさを
守ろう



4 質の高い教育を
みんなに



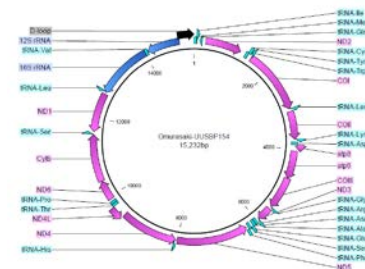
【担当】
応用生命化学科
生物有機化学研究室

生物多様性って何だろう？

遺伝子レベルでの生物多様性

農学部

2010年に名古屋で開催された国連生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）以来、生物多様性に注目が集まっています。生物多様性は、生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性の3つのレベルから捉えることができますが、遺伝子の多様性は目には見えません。わたしたちは主に栃木県内を対象に市民協同型生物多様性調査を行って環境教育活動を実践し、絶滅危惧種を含むさまざまな生き物のDNA解析を行って家系図（分子系統樹）を作成し、地域集団の個性を調べています。



水タル
大発生 緑
発生 赤
発生 黄



カエル
発生 緑
発生 赤
発生 黄



フクロウ
発生 緑
発生 赤
発生 黄

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



2 飢餓を
ゼロに



3 すべての人に
健康と福祉を



14 海の豊かさを
守ろう



15 陸の豊かさも
守ろう



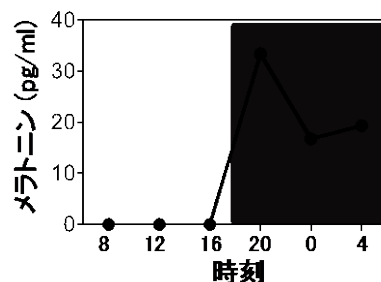
【担当】
応用生命化学科
生物有機化学研究室

体内時計と季節繁殖を 制御する分子機構の解析

農学部

我々ヒトを含む多くの生き物は体内時計を持っています。また、季節繁殖を行う生き物は体内時計を使って日の長さの季節に伴う変化を測定しています。動物の光受容から、体内時計、生殖腺発達の制御機構まで。分子レベルでの研究から、体内時計・季節繁殖の制御技術を開発し、健康な社会と持続可能な食糧生産の実現を目指します。

キーワード：体内時計、季節繁殖、24時間型社会



ヒト唾液のメラトニン濃度の日周リズム



サクラマススの脳底部に存在する血管囊(SV)が
新規光受容器官であり、季節センサーとして
働くことを発見

3 すべての人に
健康と福祉を



12 つくる責任
つかう責任



畜産・海産廃棄物より機能性 食品素材を開発する

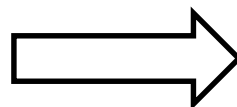
農学部

コラーゲンは脊椎動物に最も多く含まれているタンパク質です。非可食部部位に局在するため、加工の際に廃棄されます。いわば利用されていない豊富な天然資源です。これらの部位よりコラーゲンを抽出し、化学的な処理を施すことで、組織の再生や高脂血症等の、現在問題となっている健康問題の解決につながる機能性食品素材を開発します。

コラーゲン



機能性食品化



組織再生
などに利用

【担当】
応用生命化学科
生物化学研究室

3 すべての人に
健康と福祉を



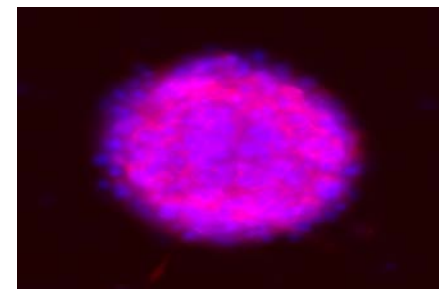
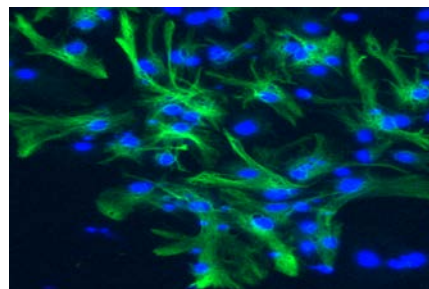
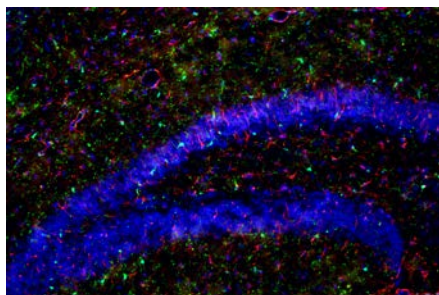
12 つくる責任
つかう責任



健康寿命延伸につながる 素材の開発

農学部

我が国は、超高齢社会・ストレス社会であり、脳神経疾患患者や寝たきりの高齢者が急速に増加しています。長く健康な生活を送れることが理想的であり、精神疾患などの脳神経系疾患や寝たきりの原因である廃用性筋萎縮の予防が重要な課題となっています。そこで、脳や筋肉の正常な機能を持続させ、それらの疾患の予防に役立つ素材の開発を目指しています。また、それらの疾患メカニズムを解明することも重要な課題と考えています。



【担当】
応用生命化学科
生物化学研究室

15 陸の豊かさも
守ろう



11 住み続けられる
まちづくりを



12 つくる責任
つかう責任



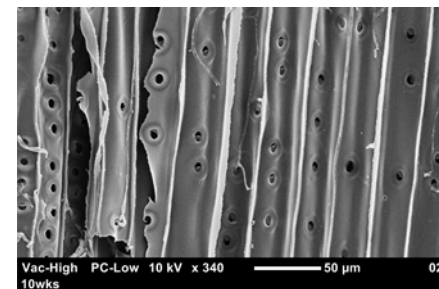
環境調和性に優れた 木材防腐技術の開発

農学部

木材には多くの優れた性質があり、古くから幅広い用途に利用されていますが、微生物などによって分解・腐朽されやすいという欠点があります。

そこで、将来にわたって木材を長く利用できるようにするため、重金属などを使用しない環境調和性に優れた防腐処理技術の開発に取り組んでいます。

【担当】
応用生命化学科
生物高分子材料学研究室



15 陸の豊かさも
守ろう



2

気候を
ゼロに



9

産業と技術革新の
基盤をつくらう



12

つくる責任
つかう責任



13

気候変動に
具体的な対策を



きのこを活用した新規素材 開発

農学部

きのこは木材を完全に分解できる唯一の生物です。
木材だけではなく、草、野菜、海藻など植物全般、様々なバイ
オマスを、多種多様な酵素によって分解することができます。
そして取り込んで、違う物質に作り変え、自身のエネルギーや、
構造にしています。

バイオマスを違う価値の高い物質に作り変えていく、きのこを
「生物工場」として活用したものづくりを目指し、農林水産物
の活用の幅を広げていきます。

【担当】
応用生命化学科
生物高分子材料学研究
室(金野)



15 陸の豊かさも
守ろう



土壌細菌による
アンモニア生産に
おける竹粉施用
の効果を検証

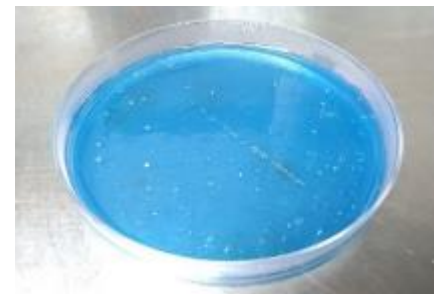
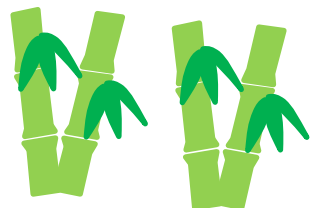
【担当】
応用生命化学科
応用微生物学研究室

竹粉施用による土壌中窒素 固定細菌の活性化に関する研 究

農学部

プラスチックの普及で竹材の需要が減少したことに伴い竹林の荒廃が進んでいます。竹材はC/Nが高いため、土壌細菌が分解すると細菌のエネルギー源となります。このような背景から、竹粉を施用し土壌細菌の窒素固定能を高めることで、土壌での空気中の窒素からのアンモニア供給を増やせるのではないかと考えています。これによって、竹材の需要創出と化学肥料施用量の低減化に結び付く技術開発を目指します。

<http://agri.mine.utsunomiya-u.ac.jp/hpj/deptj/chemj/jmicrobio/index.html>





細胞の色が変わる、 スイッチ分子をつくる

日焼けを起こしたり、果物が茶色になったり。私たちの身の周りでは、**細胞の色が変わる**ような現象がよく見られます。そのような色の変化を調節できるのが、私たちがつくった**スイッチ分子**です。

スイッチ分子の原型は、ツバキ科植物に含まれる**天然物**です。その構造を少し変えると、細胞を黒くしたり白くしたりする分子になります。このように、**有機化学**の力で、**生理活性物質**をつくりだす。そんな、基盤的な研究を行っています。

細胞の色が変わる

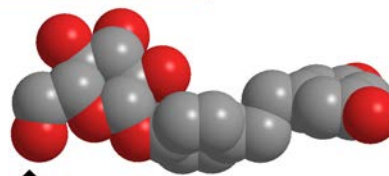
黒色



白色



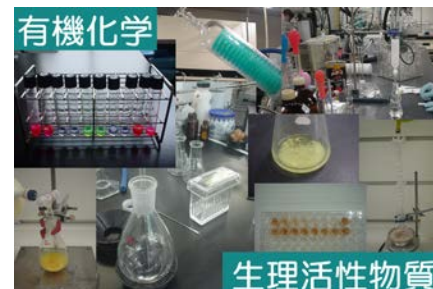
スイッチ分子



↑
この部分の構造が重要

天然物

有機化学



生理活性物質

【担当】
応用生命化学科
天然物有機化学研究室

2 飢餓を
ゼロに



8 働きがいも
経済成長も



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



AI、ICTを活用したスマート畜産システムの開発

農学部

農業が抱える担い手の課題、畜産においては省力化、防疫、暑熱、悪臭の課題を網羅的に解決するため、AI、ICT、ロボットを活用した次世代閉鎖型スマート搾乳牛舎を開発しました。

生産量の増加、バイオセキュリティレベルの向上、悪臭拡散の抑制が確認されました。

また、家畜1個体毎の生体情報を収集し、高度な個体管理を実現し、アニマルウェルフェアに対応したシステムの開発を行っています。



【担当】
農業環境工学科
生物資源循環工学研究室

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



15 陸の豊かさも
守ろう



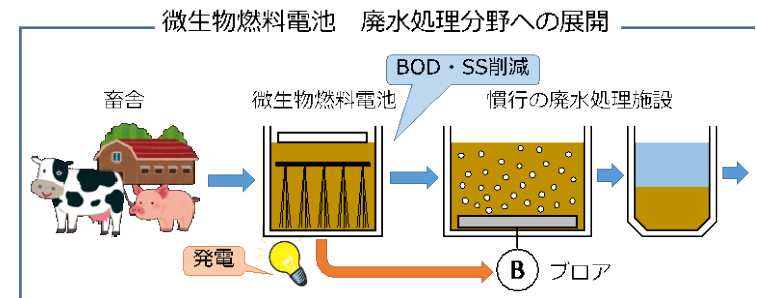
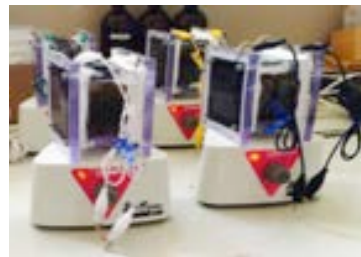
【担当】
農業環境工学科
生物資源循環工学研究室

汚水浄化能力の高い微生物 燃料電池、水素を発生する微 生物電解セルの開発

農学部

汚水を浄化しながら微生物燃料電池は発電し、微生物電解セルは、水素を発生します。畜産や食品製造から廃棄される汚水を浄化しながら、発電や水素を発生する低コストで浄化性能の高い微生物燃料電池（MFC）、電解セルを開発しています。

- 酸化ステンレスアノードで従来型より発電コストを約40%削減したMFCを開発しました。
- ベンチスケール規模(7L)のリアクターで実汚水のBODを約60%除去可能としました。



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



水田のもつ多面的機能を 評価し、発揮させる

農学部

水田はコメ生産の場であるとともに、多面的な機能を有しています。多面的機能のなかで、①土壌の流亡を緩和させる土壌保全機能、②窒素濃度を低減させる窒素浄化機能、③洪水時の流量を低減させる洪水緩和機能に着目し、それぞれの機能の定量的評価、より機能を発揮させるための要因・方策の検討を行っています。皆さんも一緒に考えてみませんか。

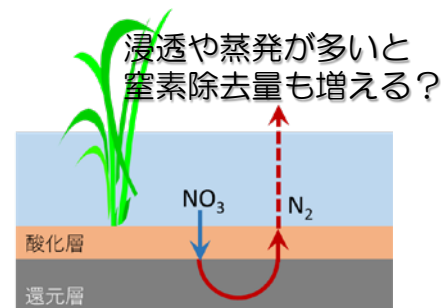
【担当】
農業環境工学科
松井(宏)研究室



簡易落水工が
洪水を緩和する！？

←洪水緩和だけでなく、
環境負荷物質の流出も
軽減します。

水田における窒素除去
量を定量化します。→



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



スマート農業を支える 農業機械技術

農学部

超省力・大規模生産の実現、
作物の能力を最大限に発揮、
きつい作業・危険な作業からの解放、
そして 誰もが取り組み易い農業の実現。
スマート農業が目指すこれらの目標を実現するには、農業の
情報化と優れた農業機械の開発が必須です。
私たちは農業技術に工学技術と情報技術を融合し、安全かつ
快適で生産性に優れた農業機械の技術開発に取り組んでいます。

【担当】
農業環境工学科
圃場機械学研究室



15 陸の豊かさも
守ろう



14 海の豊かさ
を守ろう



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



11 住み続けられる
まちづくりを



農地保全でサンゴを再生・保全 ～陸と海はつながっている～

農学部

日本最大のリゾート地の沖縄では、貴重な生物資源、観光資源であるサンゴが瀕死の状態にあります！その原因の一つに、農地から雨とともに大量の土と栄養分が流れ出てしまうことが問題となっています。そこで、サンゴおよびサンゴ礁生態系を再生・保全するために、陸域から海域までを含めた水・物質動態をとらえ、環境保全型農業を取り入れた自然共生型の流域圏の創出を目指して研究・教育をしています。

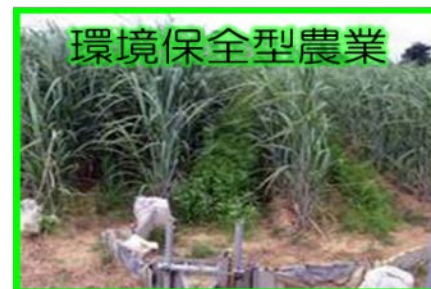
農地における土壌侵食



海域における濁水流出



環境保全型農業



【担当】
農業環境工学科
農地・土壌工学研究室
大澤 和敏

15 陸の豊かさも
守ろう



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



3 すべての人に
健康と福祉を



【担当】
農業環境工学科
農地・土壌工学研究室
大澤 和敏

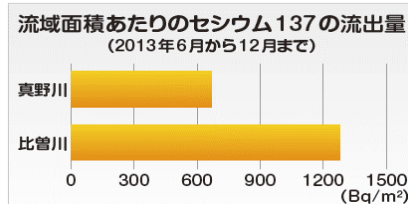
放射性物質の動態と地域の 復興

農学部

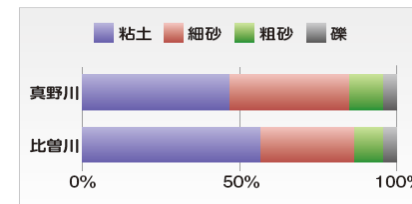
福島第一原子力発電所事故により、大量の放射性物質が放出し、土壌が汚染されてしまいました。宅地や農地において、放射性セシウムを含む土壌の除染が進められましたが、森林は面積が広大なため、除染できていません。そのような地域かにおいて、雨とともに流れ出る放射性セシウムを長期的にモニタリングし、住民へその程度をお知らせするとともに、地域の復興について考えます。

川を流れるセシウムの調査

川のにぎり水のセシウムを精密測定し、川から流れ出るセシウムの量を推測しました。
川の流域にあるセシウム総量のうち、半年間で流れ出るセシウムは0.1%とわずかでした。
川から流れ出るセシウムのうちのほとんど(97%以上)は、粘土などについた状態で、水にはほとんど溶け出していません。



北部の真野川と、南部の比叡川で測定した結果、比叡川からの流出量の方が多いことがわかりました。



土の粒の大きさを分けてみると、粒の小さい粘土について流れる量が最も多く、全体の半分ほどです。

13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさ
を守ろう



10 人や国の不平等
をなくそう

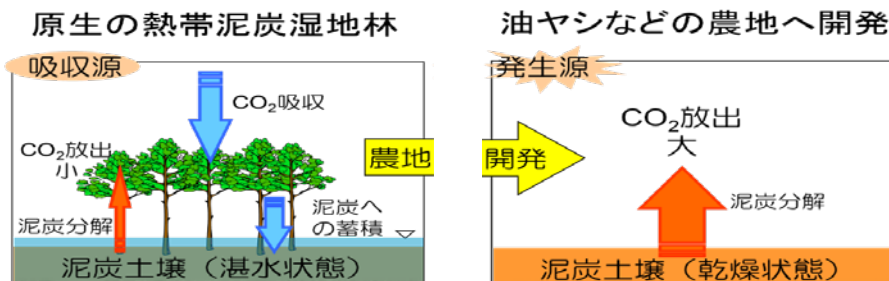


【担当】
農業環境工学科
農地・土壌工学研究室
大澤 和敏

熱帯泥炭湿地の保全による 温室効果ガスの放出抑制

農学部

東南アジアでは、泥炭と呼ばれる有機物をとても多く含む土壌が広く分布しており、炭素の貯蔵庫として機能していましたが、農地開発に伴い、大量のCO₂が微生物による分解や火災によって大気へ放出されています。温室効果ガスの放出と水環境の関係を探り、保全と開発のバランスの取れた適切な水管理方法を提案することが目的です。



15 陸の豊かさも
守ろう



3 すべての人に
健康と福祉を



11 住み続けられる
まちづくりを

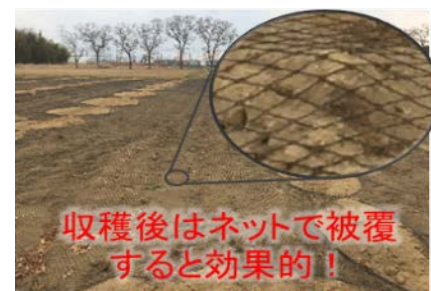


【担当】
農業環境工学科
農地・土壌工学研究室
大澤 和敏

農地から発生する土ほこりを 防ぐ

農学部

風の強い地域では農地の土壌が巻き上げられ土埃となり、表土の喪失や地域の生活環境に悪影響を与えてしまいます。黄砂やPM2.5（微小粒子状物質）のように、微細粒子が国境を越えて飛来することも問題となっています。風食は風の強さ、土壌の状態、地上部の被覆の状態などでその程度が異なるので、それらの因子と風食量の関係を実測したり、数値シミュレーションモデルを用いた解析などを実施し、有効な改善策を定量的なデータから提案することを目指します。



12 つくる責任
つかう責任



2 飢餓を
ゼロに



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



4 質の高い教育を
みんなに



8 働きがいも
経済成長も



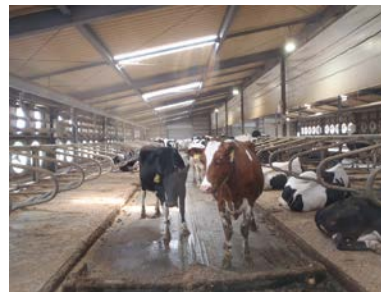
【担当】
農業環境工学科
菱沼研究室

農学部

環境影響の少ない食料生産や消費につながる技術やしくみを研究しています。

私たちは、ライフサイクルアセスメント（LCA）手法を基礎として物事を包括的に捉える見方や考え方を学びながら、食料の生産・供給・消費に関係した技術やシステムの多角的な評価や技術開発に取り組んでいます。研究作業を通して、食料の生産と消費、環境保全が両立する「しくみ」を考えています。

- ・堆肥舎における悪臭拡散低減効果の試験
- ・プッシュ&プル横断換気閉鎖型乳牛舎の実証試験
- ・食品ロスとライフサイクル思考を学ぶ食育プログラムの実施



15 陸の豊かさも
守ろう



田んぼや里山の自然を守る

農学部



日本の里山や田んぼなどには多くの植物や哺乳類、鳥類、魚類、両生類などの生息場所となっています。しかし、里山では管理放棄などにより、水田では農法の変化やそれに伴う水田や水路の構造の変化などにより、多くの生物が減少しています。そこで私たちは、里山や田んぼにすむ生きものたちの生態を解明し、保全策の検討、地域住民主体の保全活動との協同などに取り組んでいます。

【担当】
農業環境工学科
農村生態工学研究室





ホップやビールの香りを見える化する

多様な苦みとフレーバーを有するクラフトビール醸造では、フレーバーホップの香り、乾燥方法、添加タイミング、添加量や反応時間で、どのように苦みと香りが変化するか分からないことだらけ。そこで、機器分析と官能評価で複雑な香りを定量し、乾燥・添加工程の様を代入したらどのようなフレーバーになるのかを簡単に見える化しちゃいます。きっと、将来あなた好みのクラフトビールが簡単に醸造できるかも？

<http://agri.mine.utsunomiya->

u.ac.jp/hpi/depti/env/lab/seibutsu/<https://www.facebook.com/Food.Distribution.Engineering.Labo>

【担当】
農業環境工学科
生物環境調整学研究室



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



農学部

土壌を介した熱・物質の 保持・輸送現象を解明する

土壌の持つ熱や物質の保持・輸送性は、大気～陸域～水系間の水循環の量や速度の規定要因です。

これらは、土地の利用の仕方や気候変動によって変わることが予想され、その実態解明や予測が、土壌や土壌に係る自然資源の持続可能な管理において重要です。

そこで、土壌の持つ物質保持・輸送性の実態解明や、土壌を介した熱・物質の保持輸送現象のモデル化に取り組んでいます。

【担当】
農業環境工学科
土壌・生物環境物理学
研究室



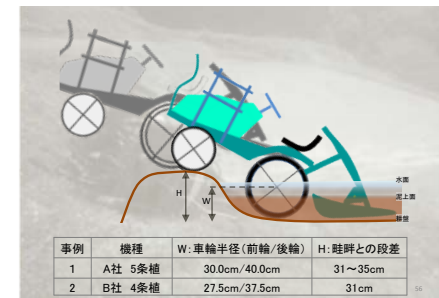


だれもが、どんな時でも、安全・ 安心に農作業できるユニバー サルデザイン圃場の開発

農学部

日本では農作業中の事故により毎年300名以上の人名が失われています。実際に起きた事故事例を工学的な手法を通じて分析し、事故原因の特定と事故防止策について研究を進めています。農業の持続性・安定性を保つためにも、農業者を守る“安全・安心なユニバーサルデザイン圃場”の創出を目指しています。写真左は圃場で起きたトラクタの横転事故です。写真中央は、事故現場地形をモデル化して事故原因を特定したもの。写真右は、田植え機の横転事故のメカニズムを解明したものです。

【担当】
農業環境工学科
農村計画学研究室





国際協力の実際と課題 海外フィールドワーク演習

農学部
(国際学部)

国際学部と農学部による共同授業。「国際協力人材育成プログラム」としてスタートした後、単位化して全学部学生を対象基盤科目に。各所属学部での学びと専門性を共有しながら、グループワークにより課題発見分析手法を学ぶと同時に国際協力の現場と現状を理解する。JICA筑波でのアフリカやアジアからの長期研修員との交流、3月に海外研修（希望者）を実施し、学内での学びと現場を結びつける。

(写真、左:JICAつくばで研修員と交流、中:グループワークプロジェクト報告会
右:スリランカ国への現地研修(紅茶プランテーション)



【担当】
農業環境工学科
福村研究室
国際学部 栗原研究室

4 質の高い教育を
みんなに



5 ジェンダー平等を
実現しよう



10 人や国の不平等
をなくそう



【担当】
国際学部 栗原研究室
農業環境工学科 福村
研究室

UU-Tea Project

JICA草の根技術協力支援事業

農学部
国際学部

JICA 草の根事業「スリランカ紅茶プランテーション農園コミュニティの小学生への課外活動支援」（国際学部）とスリランカ現地研修からスピノフした、スリランカの紅茶農園と宇都宮を紅茶を通じてつなぎ、社会の課題を考える学生の活動

- 農園内コミュニティ青年層への課外活動運営研修
- 青年層による、農園内小学校3校での自習支援
- 子どもたちによる課外活動の企画・立案の支援
- 宇都宮大学学生と紅茶農園の子どもたちとの交流

UU-Tea Project information sites.

instagram https://www.instagram.com/uu_tea_srilanka/?hl=ja

Twitter https://twitter.com/uu_tea_srilanka

Facebook <https://www.facebook.com/uuteaproject>



2 飢餓を
ゼロに



1 貧困を
なくそう

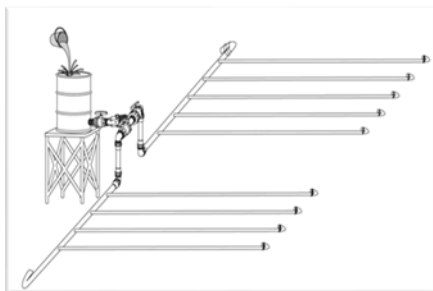


重力式の点滴灌漑で 節水しながら安定した食糧生産

農学部

サブサハラ地域で小規模農家の食糧生産を気候変動に柔軟に対応しつつ、増産や安定的な生産を実現するために陸（NERICA）が広まっています。これに加え、節水とかんがいによる安価な重力式の点滴かんがいにより、降雨の変動に対して「強さ」と「しなやかさ」獲得と目指して様々な課題に取り組む。

- 地下点滴かんがい、現地適応型エミッタ
- 点滴かんがい下の作物の消費水量とDeficitかんがい
- 点滴かんがい時の水分分布と根群域 など



【担当】
農業環境工学科
福村研究室

3 すべての人に
健康と福祉を



地域食品の創製と評価

農学部

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう

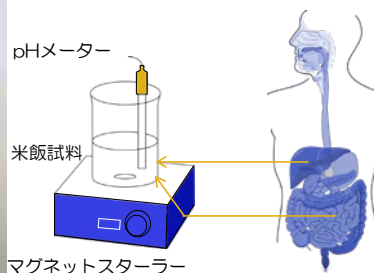


2 飢餓を
ゼロに



先進国では代謝系疾患への対策として糖質制限食品や低糖質食品が求められています。この世界的ニーズに対して、日本各地には魅力的な農産物や原料があるものの、その価値を引き出し高めるための加工操作や技術開発が少なく急務の課題になっています。本研究室では、これらの課題に対応した地域食品の創出と評価について嗜好性、機能性、消化性などの観点から研究しています。

【担当】
農業環境工学科
食品流通工学研究室

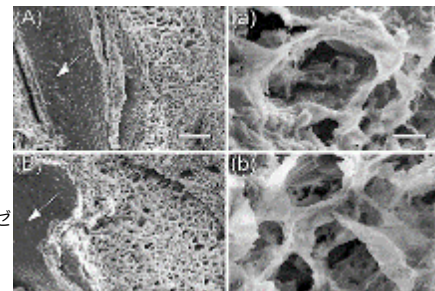


1st ステップ 胃消化

- ペプシン
- pH 1.20 ± 0.01
- 30分間

2nd ステップ 小腸消化

- パンクレアチン,
インペルターゼ,
& アミログルコシダーゼ
- pH 6.80 ± 0.01
- 300分間



連携型・持続型・共生型 地域社会の形成を目指して 農業支援システムの強化を

21世紀は食料と環境の世紀になるといわれています。
食料自給率の低い日本は、自国の農業と環境を保全する責任があるとともに、平等で互恵的な国際関係の構築を率先して目指していく必要があります。また、人口減少・高齢化社会を迎えて、日本社会は大きな曲がり角にきています。共同の財産である農業と環境を次世代へ継承するために、大学の授業とともに、放送大学や宇都宮市の環境大学での講義を通じて、SDGs活動を推進し、持続可能な社会の構築に貢献したいと思います。



【担当】
農業経済学科
秋山研究室



中山間地域の農業・農村の 活性化

農学部



- ・日本の中山間地域は、高齢化・過疎化が進み、農業の担い手のみならず、社会生活を支える若者さえもないところがたくさんあります。耕作放棄地を喰い止め、快適な住環境のもとで、高齢者も若者も生き生きできる農業・農村の仕組みを模索します。
- ・東南アジア諸国の中山間地域は、生産性が低くしかも不安定な農業が行われています。自給生産と商品生産をバランス良く組み合わせ、安定化させることによって、飢餓・貧困のない仕組みを模索します。

【担当】
農業経済学科
安藤研究室



10 人や国の不平等
をなくそう



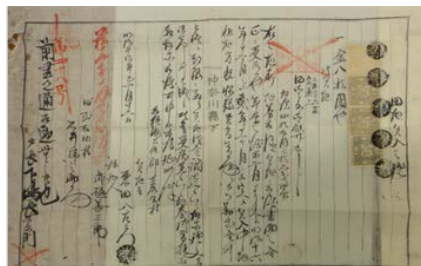
日本農村の歴史的経験に学 ぶ不平等・貧困の形成と解決 策

農学部

不平等や貧困が存在する社会は持続可能なものではありません。現に、明治以降の日本は農村での不平等や貧困の形成を利用しながら開発・近代化を突き進み、第2次大戦で内外に大きな犠牲を強いて敗北しました。近代日本の農村で、どのようなメカニズムで不平等や貧困が形成されたのか。農村内部でこれに抵抗し、あるいはこれを解決しようとする動きは、どのようなものとして起こったか。こうした歴史的経験の解明は、持続可能な開発のあり方の手掛かりになるはずです。



【担当】
農業経済学科
大栗研究室



写真左:「田地質入之証」1881年、
担保の田は後に売渡になった



写真右:農民たちが信用組合の設
立を申請、福島県相馬郡、1904年

8 働きがいも
経済成長も



フードシステムと地域社会・ 経済の持続的発展の両立

農学部

近年のフードシステムは、国際化の影響も受けながら、ごく少数の大手主体が主導する下で、効率性や利益を優先するシステムに変貌し、地域社会・経済の縮小が顕著になっています。地域内のヒト・モノ・カネ・情報の流れを再編する仕組みづくりを通じて、フードシステムと地域社会・経済の持続的発展の両立を目指します。（以下の写真は、村内の高齢者による大豆生産を奨励し、村内で加工・販売することを通じて、農産加工を農村活性化につなぐ福島県鮫川村の取組です）



【担当】
農業経済学科
神代研究室



キーワード：
フードシステム、
地域社会・経済、
共感・交流・参加

12 つくる責任
つかう責任



ローカルフードシステムによる 持続可能な生産と消費の実現

農学部

生産者と消費者がお互いに誰であるかを知ること、それが責任ある生産、責任ある消費につながり、持続可能な生産と消費の基盤になります。そこで、自分の食料がどこからやってくるのか理解するためのフードシェッドマッピングを行います。フードシェッドとは生産と消費を効率的にマッチングできる地理的範囲ですが、同時に文化、自然資源、政治の面で、民主的にコントロールできる範囲でもあります。自分の生活を支えている地域を知り、主体的な食の選択によって、持続可能な社会を目指します。



生産者とシェフと消費者にとって重要な情報交換の場となるマルシェ

宇都宮市民の
フーシェッド
マッピング



根本 徹



多様なコミュニティがつながり、健康・貧困・生活の質向上対策にもなるコミュニティガーデン

【担当】

農業経済学科
西山研究室



農業・農村の多様な役割を評価し生かす仕組みづくり

農学部

農業・農村には、食料生産以外に生物多様性の保全、景観の形成、レクリエーションの場の提供など、様々な役割があります。近年、農村での暮らし方に対する関心がかつてないほど高まっている一方で、人口の減少、農業生産者の高齢化などにより、これらの役割が十分発揮されなくなることが心配されています。非農家や都市住民とも連携して農業生産基盤や農村の環境を保全し、活気ある農業・農村を次の世代に繋いでいけるよう、社会・経済の仕組みづくりについて幅広い視点で考察しています。

【担当】
農業経済学科
加藤研究室





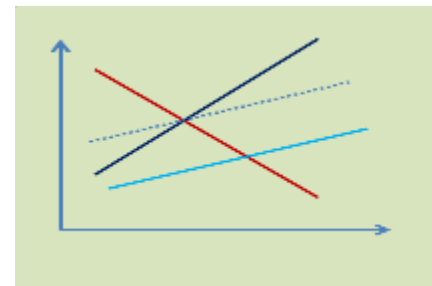
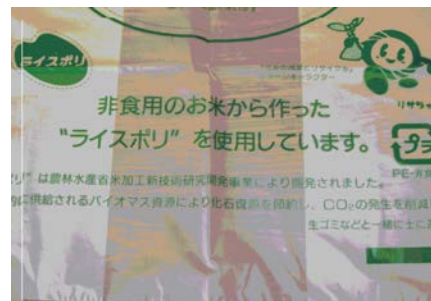
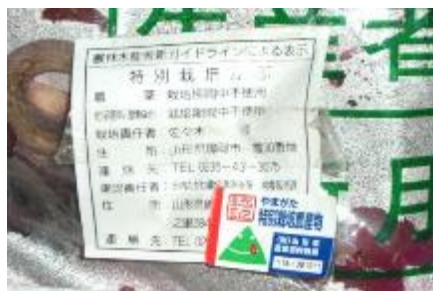
健康で健全な農業生産・食料消費を実現する社会を考える

農学部



世界では十分な食料を食べることができないでいる人が大勢います。その一方で、大量の食料廃棄が発生しています。物理的に考えるととても変な話だと思いませんか？大きな経済が微小な調整をできないために起こっている様々な経済問題があります。より良い未来の社会のために、あるべき姿を考え、構築していくシステムを経済学を基礎とし、実証的に研究する研究室です。

【担当】
農業経済学科
児玉研究室





地域農業を維持する新技術の社会的効果と経営評価

農学部

地域農業は、労働力不足という大きな課題を抱えています。労働力不足を解消するための技術も多く開発されてきました。

現在、開発が進んでいる新しい技術が、地域社会にどのような効果をもたらすのか。具体的には、新技術が地域農業の維持にどのように影響を及ぼすのかを研究しています。一方で、新技術の導入が消費者の評価にどのように影響するのも、農業経営者にとって重要な問題となります。



【担当】
農業経済学科
杉田研究室

17 パートナシップで
目標を達成しよう



流域によみがえる 人と森林との新たな関係

農学部

近代化以前、川は人や物資特に重量物で組織力と資力が必要な木材の重要な輸送手段でした。急峻な国土に世界稀にみる集約的林業と木造文化を有する日本で、古くからの森林資源とそれを育成・利用した人々の足跡には、地域振興の足掛かりとなる重要なヒントが詰まっています。流域の連携を見つめ直すことで、持続可能な社会の構築を目指します。

11 住み続けられる
まちづくりを



15 陸の豊かさも
守ろう



12 つくる責任
つかう責任



13 気候変動に
具体的な対策を



【担当】
森林科学科
森林政策学研究室
山本美穂



流路踏査@西鬼怒川



近世の木材は高原山からも



地産地消住宅@那須烏山市

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



13 気候変動に
具体的な対策を



11 住み続けられる
まちづくりを



【担当】
森林科学科
森林政策学研究室

豊かな森林に根差し、安全・ 安定的に働ける場を創る

農学部

森林を育て、森林から木材を伐り出してくる林業、伐り出した木材を建築や部屋の内装、家具などに活かすように加工していく林産業。いずれも、地域資源である森林に根差した産業です。ここでの働きやすい環境づくりを進めることで、若年人口の流出や新規就業者の定着が改善していくことを目指します。



15 陸の豊かさも
守ろう



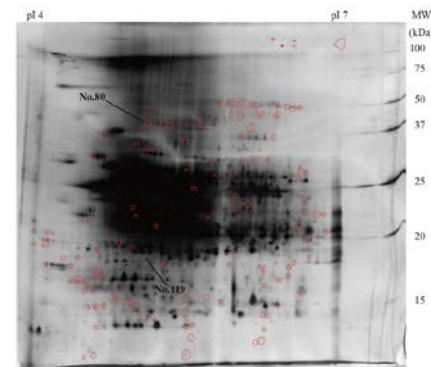
樹木を病原菌から守る

農学部

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



樹木の病原菌に対する防御機構は、草本類と比較して詳細が未
解明です。そこで、森林資源利用学研究室では、プロテオミク
ス（タンパク質の網羅的な解析）手法を用いて、樹木の防御機
構の解明に取り組んでいます。将来的には、樹木の葉1枚から、
その樹木の健康状態を診断できる方法の開発を目指しています。



【担当】
森林科学科
森林資源利用学研究室

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



【担当】
森林学科
森林工学研究室

森林資源をエネルギーとして 利用する

農学部

1990年代からは地球温暖化対策として、2011年3月の東日本大震災以降はエネルギーの安定供給を目的として、太陽光、風力、地熱、中小水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーの利用が促進されています。木質バイオマスについては、国土の68.5%を森林が占める日本においては資源量が豊富であること、そのエネルギー利用が長い間不振の続く林業・製材業を基盤とする中山間地域の活性化、ならびに間伐の遅れた人工林の手入れにより森林の公益的機能維持へ寄与することが期待されることから、特に中山間地域において木質バイオマスのエネルギー利用の取り組みが進められています。



15 陸の豊かさも
守ろう



成長と材質に優れた樹木を 探し出し木材生産に役立てる

農学部

世界規模での天然林の減少は続いています。天然林を守るための方策一つとして、植林された樹木から木材を生産することが挙げられます。熱帯地域では、成長の早い早生樹が植林に用いられ、植林後10年以内に木材が収穫されます。これらから得られる木材の材質を向上させることができれば、効率よく持続的に質の高い木材を生産することが可能となり、木材生産者の収入は安定するはずです。このような背景から、成長と材質特性の優れた樹木を選抜するための研究をしています。



【担当】
森林科学科
木材材料学研究室





教育関係共同利用拠点農場 としての教育活動

農学部

宇都宮大学農学部附属農場は、全国最大規模の102haの敷地で、作物（水稻・ソバ等）、園芸（果樹・野菜・花卉等）、畜産（乳牛・肉牛等）および農業機械分野をカバーし、各分野の専任教員を中心に多様な教育・研究に取り組んでいます。この恵まれた環境を活かして、教育関係全国共同利用拠点農場として、首都圏の様々な大学・学部とカリキュラム連携し、フィールド実習を通じた食・生命・環境に関する実践的人材育成に貢献しています。

【担当】
附属農場



15 陸の豊かさも
守ろう



放牧を活用した資源循環型 酪農による高品質生乳生産

農学部

放牧は、自然環境を活かしたウシ本来の摂食行動を可能にする点などで動物にも自然にも優しい飼養管理なのですが、歩行数の増加によるエネルギーのロスや栄養管理の困難さなどが課題です。本研究では、放牧と舎飼いとICTを組み合わせた飼養管理により、動物福祉、資源循環および乳質向上を両立させ、さらに特色ある乳質により6次産業化を可能とする飼養管理体系の確立を目指しています。令和2年度からは、日本初のJGAP認証牛乳として、宇都宮大学牛乳「純牧」を販売しています。



【担当】
附属農場
家畜繁殖生理学研究室



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



15 陸の豊かさも
守ろう



環境に優しい肥効調節型肥料 を用いた水稻育苗箱全量基肥 施用法

農学部

水稻の栽培における追肥作業は稲作経営の大規模化、高齢化、兼業化の中で大きな負担になっています。本技術は水稻生育に必要な肥料を播種の段階で育苗箱に全部入れてしまい、そのまま育苗、移植をして本田での肥料散布を省略してしまう技術です。肥料の利用効率がきわめて高く、減肥が可能で、水質汚染が少ない環境にも優しい施肥技術です。国内全域への普及を目指して諸技術の課題解決を進めています。

これまで省力・低コスト化技術である疎植栽培との技術融合に関する研究を実施、現在は密苗栽培との技術融合に関する研究を鋭意進めています。

【担当】
附属農場
作物生産技術学研究室



図1 専用肥料「苗箱まかせ」の荷姿

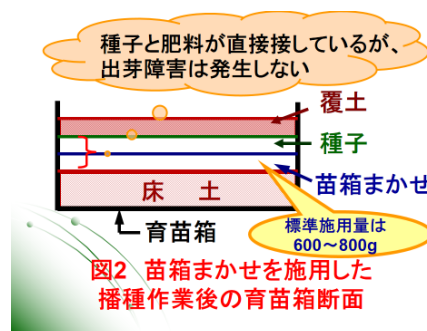


図2 苗箱まかせを施用した
播種作業後の育苗箱断面

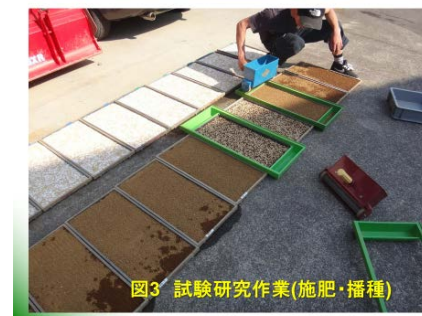


図3 試験研究作業(施肥・播種)

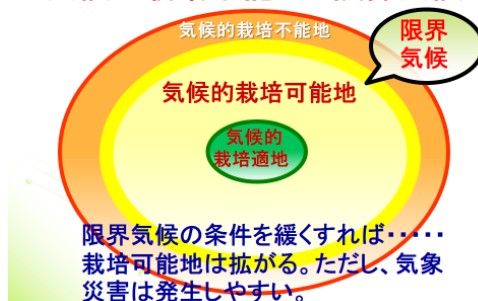


地球気候変動(地球温暖化)に 対応した栽培計画の「見直し、 提案

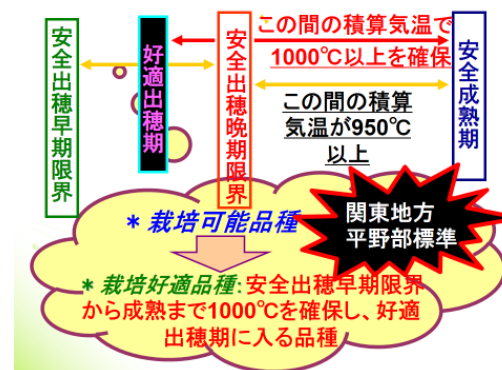
地球気候変動は農業にも大きな影響をもたらします。
農作物生産は地域の気候に根ざした栽培計画がありますが、こ
の土台が崩壊しつつあります。
特に気象環境制御が難しい水稻などのフィールド系作物にとっ
て、深刻な収量や品質低下を招く事態になっています。

品種改良なども重要な対策ですが、農業気象学の手法による
栽培計画の見直しも有効な一手法です。水稻の作期計画につい
ては、従前から様々な研究の蓄積がなされています。これら先
人達の成果を活用しつつ、新たな視点も取り入れて稲作を始め
とした栽培計画を研究、提案します。

気候的栽培不能地と限界気候



【担当】
附属農場
作物生産技術学研究室



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



15 陸の豊かさも
守ろう

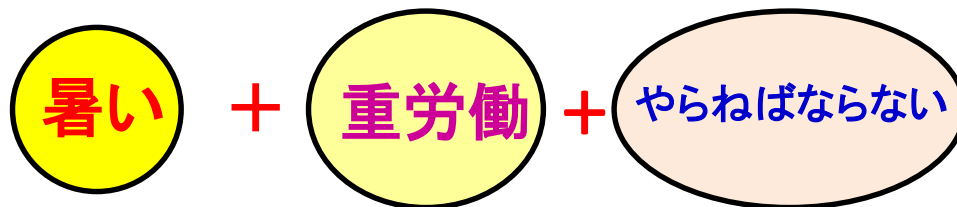


水田畦畔管理の省力、低コスト化を目指したカバープランツの有効利用

農学部

農業従事者の高齢化や兼業化、さらには大規模化に伴い、水田畦畔管理の負担が大きくなってきています。夏場の労力負担が大きい作業ですが、病害虫の防除や圃場管理面から省略できない作業です。

畦畔の適切な管理法の確立は、生産面だけではなく、環境保全にも大きく貢献し得る技術です。畦畔管理の省力化、低コスト化を目指したカバープランツによる管理技術を最適な導入草種や栽植密度などの面から検討しています。



【担当】
附属農場
作物生産技術学研究室



カバープランツ定植作業風景

15 陸の豊かさも
守ろう



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



8 働きがいも
経済成長も



安全・安心・おいしい農産物を 高品質で世界に展開する技術 の開発

農学部

世界には地域特産のおいしい農産物が多くあります。しかし、輸送中の品質維持が難しい、輸送コストが非常に高いなどに加え、本当に安全で安心でおいしいのか分からないなどの問題が生じています。例えば、日本産イチゴは非常に甘く味が良いですが、軟弱で劣化が早いため高い品質をアピールできませんでした。そこで、イチゴ果実表面に触れないことで長距離長時間輸送が可能な技術を開発し、品質の高さを第三者評価機関で実証することによって、世界展開技術の開発を進めています。

【担当】
附属農場
生産流通システム工学
研究室



15 陸の豊かさも
守ろう



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



3 すべての人に
健康と福祉を



8 働きがいも
経済成長も



12 つくる責任
つかう責任



【担当】
附属農場
生産流通システム工学
研究室

農産物の安全・安心・おいしい を見える化する技術の開発

農学部

世界には果実などの安全・安心＋おいしい農産物が多くあります。これらの農産物(商品)の価値を、GLOBALG.A.P.認証などの世界水準の生産プロセス管理に基いた生産を確実にを行い、農産物(商品)を消費者に安全・安心＋おいしい(情報)をきちんと届ける仕組み、加えてその農産物(商品)の価値に見合った対価を得る仕組み、さらに消費者の農産物(商品)に対する評価(情報)を生産者に届ける仕組みの構築が、信頼性が高い継続的な生産⇔消費システムの維持に必要不可欠です。



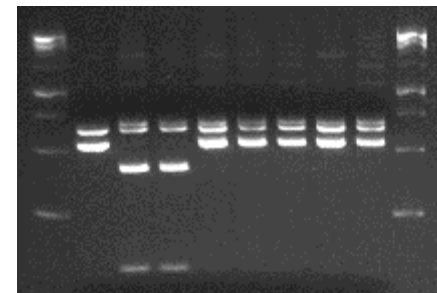
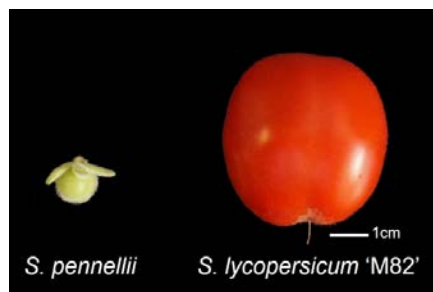


トマトの野生種が保有する 優れた遺伝子を活用する

トマトは世界で最も生産量が多く、機能性や栄養価の高い野菜としても注目されています。一方で、さらなる果実品質の向上や、地球温暖化などの気候変動にともなう栽培上の対策も求められています。そこで現在市場に流通している栽培トマト

(*Solanum lycopersicum*) の祖先で、栽培トマトにない様々な有用形質を有する野生種 (*Solanum pennellii*) を用い、高温や乾燥などの環境ストレス耐性や、果実の品質向上に寄与する遺伝子の探索や利用について研究しています。

【担当】
附属農場
園芸生産技術学研究室
池田 裕樹





タマネギの可食部「りん茎」が 肥大するメカニズムを解明する

タマネギは世界中で生産・消費されている主要な野菜の1つで、りん茎とよばれる可食部の大きさが生産性に大きく影響します。しかしりん茎がなぜ肥大するかについては、十分に解明されていません。そこでりん茎が肥大するメカニズムについて、日長や温度といった環境条件や遺伝子発現などに注目して研究を行っています。りん茎の肥大メカニズムが明らかになれば、新しい栽培方法や新品種の開発などにより、これまで栽培ができなかった地域でもタマネギが作れるようになるかもしれません。



【担当】
附属農場
園芸生産技術学研究室
池田 裕樹

13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



【担当】
附属演習林
飯塚研究室

樹木に検出されるPb-210と Be-7をトレーサとして環境情報 を探ぐる

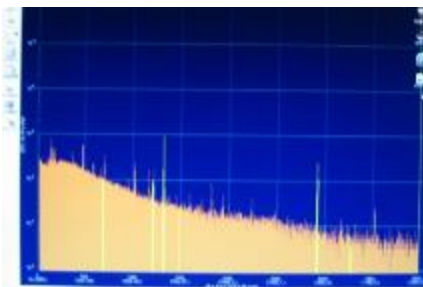
農学部

天然放射性核種であり、地球起源のウラン系列の壊変生成物のPb-210と宇宙線起源のBe-7をトレーサとして、樹木に検出される放射能の強度や変動等から、大気汚染状況や樹木への吸着等を解析する。Pb-210のひとつ経路は、大陸で発生する希ガスのZn-220由来の娘核種（半減期22年）で、Be-7（半減期53日）とともに大気中のエアロゾルに吸着され、降雨により樹木に沈着する。他方の経路は、経根吸収したU-238（半減期45億年）の壊変生成物として、樹体内に存在する。



☞ スギ林における雨水の吸着状況の調査

☞ Ge半導体検出器による試料の γ 線の測定



15 陸の豊かさも
守ろう



世界標準の森林認証による 適切で持続可能な森林経営

農学部

12 つくる責任
つかう責任



13 気候変動に
具体的な対策を



農学部附属演習林（船生演習林）は、適正な管理が行われている森林として認められ、世界標準の森林認証（SGEC及びPEFC）を取得しています。森林認証を通じて、生物多様性の保全、土壌及び水資源の保全、森林生態系の生産力及び健全性の維持等に配慮した持続可能な森林経営を実施し、安定した木材生産を行います。また、適切な森林経営により間伐等の森林整備を推進し、二酸化炭素の吸収・固定機能の高い森林の造成を図り、地球温暖化防止に貢献します。

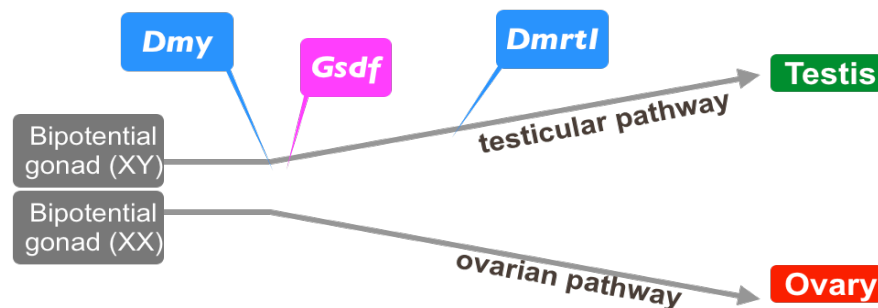
【担当】
附属演習林
大島潤一





メダカをモデルとした脊椎動物 の性差形成の分子機構解明

メダカもほ乳類と同様にXX-XY型の性決定システムにより決定されます。本研究室では、遺伝学・発生生物学を基盤に分子生物学的手法を駆使して、メダカの性分化の仕組みを明らかにしようとしています。特定の遺伝が機能しなくなった遺伝子破壊メダカを使ったり、遺伝子組換え技術（トランスジェニック技術）を駆使したりすることで、個体が雄になったり雌になったりするしくみを遺伝子のレベルで明らかにしようとしています。





メダカやミヤコタナゴの保全活動

環境省のレッドリストで、メダカは絶滅危惧II類（絶滅の危険が増大している種）、ミヤコタナゴは絶滅危惧IA類（ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの）にランク付けされています。いずれもその繁殖力は旺盛で、人工的な環境では容易に増殖が可能です。しかし、これらの種が殖える環境を自然の中に維持するのは困難です。遺伝子検査や環境DNAの解析など、分子生物学的な手法を駆使した解析でこれらの保全活動に協力しています。



栃木県のメダカ生息地2011年5月の様子（左）、同地2015年5月の様子（右）



ミヤコタナゴ保全水路の二枚貝調査



植物の力を活かした食料増産

農学部

地球上でますます増えていく人を養っていくためには、一年間に数千万トンずつ食料を増産していかなければなりません。そのためには植物の力を活かした食料増産が不可欠です。植物の生長・分化におけるほとんどの過程には植物ホルモンと呼ばれる内生生理活性物質が関与しています。その働きを利用した植物の生長制御、農業生産性の向上技術の開発を進めています。



成長ホルモンで背丈を制御



枝分かれホルモンで葉や花芽の数を制御

【担当】
バイオサイエンス教育研究センター
植物生理化学研究室

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



2 飢餓を
ゼロに



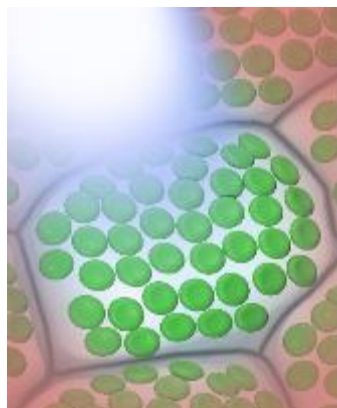
15 陸の豊かさも
守ろう



植物細胞を診断して作物の生育を制御する

農学部

植物工場などの人工的な環境を使った作物栽培は、土地や気候に左右されないため、農業の新しい形として注目されています。分子細胞生物学的研究室では、植物細胞で起こる環境応答を明らかにし、植物で初となる細胞診断技術確立しました。この細胞診断技術によって、作物の生育の制御にも成功しました。



【担当】
バイオサイエンス教育研
究センター
児玉研究室



きのこ類からの新規機能性 物質の探索

シイタケ・マイタケなど、きのこ類は食品として馴染み深いものですが、一部の成分は機能が実証され医薬品としても利用されています。

古来より漢方として利用されている冬虫夏草（サナギタケ）や、急性脳症を引き起こすキノコとして知られるスギヒラタケから、新規機能性成分を探索することで、医薬・健康に役立つ物質を発見します。



冬虫夏草
(サナギタケ)



スギヒラタケ

15 陸の豊かさも
守ろう



ミジンコを利用して化学物質が生態系に与えるリスクを評価する

農学部

我々人間が使用している様々な化学物質が環境中に放出されると、そこに生息する生物の生存が脅かされ、生物多様性に深刻な悪影響が生じる可能性があります。したがって、化学物質を適切に使用するためにはそれが生物に与える影響（リスク）を正しく理解する必要があります。

私たちは湖沼生態系の中核を担う動物プランクトンであるミジンコを利用して、生物実験や遺伝子実験によって化学物質の毒性を評価するシステムの開発を行っています。

6 安全な水とトイレ
を世界中に



13 気候変動に
具体的な対策を



【担当】
バイオサイエンス教育研究セン
ター
環境生理学研究室

様々な化学物質

汚染が予想される池
や川の水

暴露



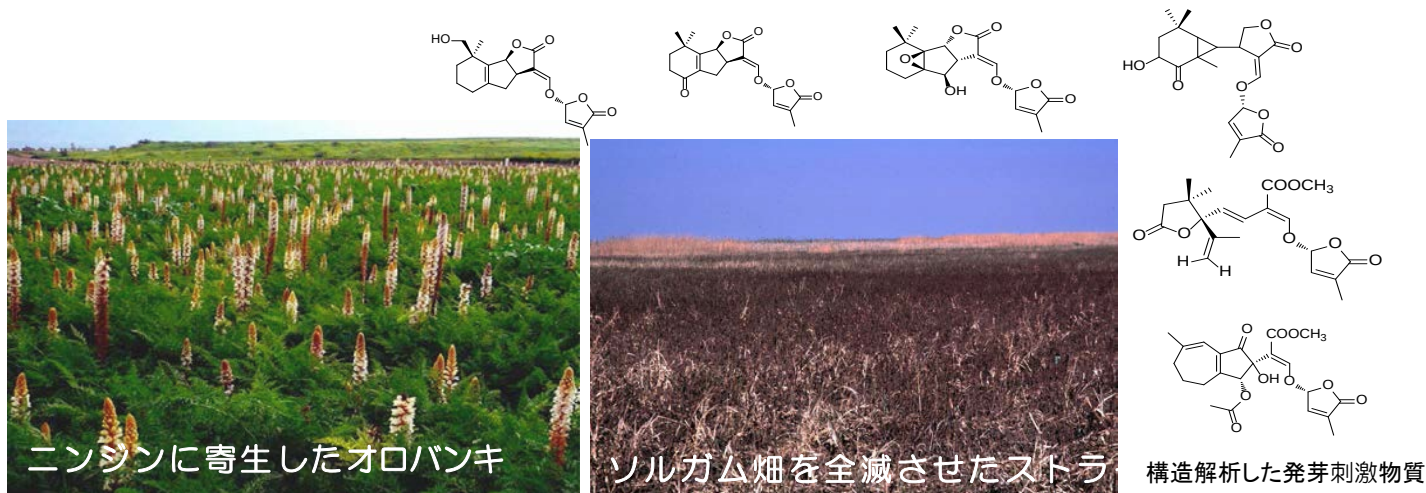
影響を観察・評価

- ・生存率
- ・奇形発生率
- ・成長速度
- ・産仔数
- ・性比
- ・異常行動 など



根寄生雑草防除方法の開発

他の緑色植物から栄養水分を奪って、生活する根寄生植物は、世界中広く分布しており、さまざまな農作物に寄生し、農業生産に甚大な被害を及ぼしています（図）。根寄生植物は宿主植物の根から分泌される発芽刺激物質を受け取ると初めて発芽します。従って、宿主植物がどんな発芽刺激物質生産しているのかを明らかにすることは、根寄生雑草の生理生態の解明や防除法の確立にとって非常に重要です。本研究室は宿主植物が生産する発芽刺激物質の解明研究を行っています。



2 飢餓を
ゼロに



13 気候変動に
具体的な対策を

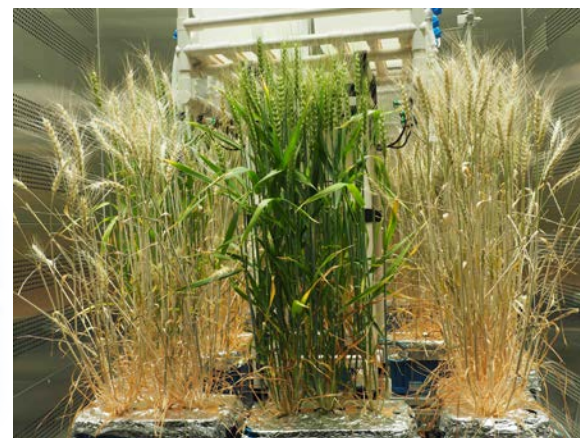
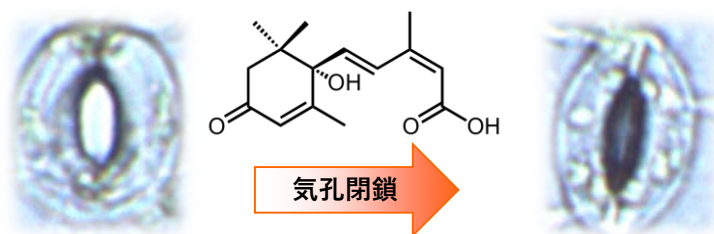


干ばつに強い作物を創出する

農学部

地球温暖化によって、世界で乾燥地の拡大が進行しています。日本が輸入しているトウモロコシやコムギの大部分は雨量の少ない乾燥地で栽培されており、食の安全保障の観点から、干ばつに強い作物の開発は急務です。また、発展途上国での干ばつは、飢餓に直結する最大の脅威です。植物の乾燥ストレスに必須の植物ホルモンを活用し、少ない水でも作物生産を実現する技術開発と干ばつに耐性を有する作物の開発を行っています。

【担当】
バイオサイエンス教育研究セン
ター
植物化学遺伝子研究室



15 陸の豊かさも
守ろう



14 海の豊かさを
守ろう



4 質の高い教育を
みんなに



【担当】
農業環境工学科
農地・土壌工学研究室
金敷奈穂

沖縄県での農地からの赤土流出問題 及びそれに伴うサンゴ減少問題を 題材とした高校生への環境教育

農学部

日本最大のリゾート地である沖縄県では、貴重な生物資源、観光資源であるサンゴが瀕死の状態です。その原因のひとつに、農地から雨とともに大量の土と栄養分が流れ出てしまう問題があります。現在、これらに対する環境保全型農業の研究（ハード面）がなされています。

一方、「技術」を普及させるためには「ひと」に対するアプローチ（ソフト面）も非常に大切です。そこで、研究テーマを題材とした環境教育を行うことで、「技術」と「ひと」を繋げることを目指します。



食教育における酪農体験 学習の効果の定量的評価

農学部

2 飢餓を
ゼロに



4 質の高い教育を
みんなに



15 陸の豊かさも
守ろう



【担当】
附属農場
家畜繁殖生理学研究室

持続可能な畜産を実現するためには家畜や環境に優しい飼養管理体系が必須である。附属農場では、それらを同時に実現することが可能な放牧を取り入れた飼養管理を実践している。例年、その飼養管理を体験し、食とSDGsの関連について学んでもらうことを目的に、地域の親子及び学内外の大学生を対象に酪農体験教室を開催している。今回は、その食育的な成果を検証するため、参加者に対し、乳や食への関心に関するアンケート調査を行った。その結果、実習を通して、大学生については、乳製品の消費頻度や意識を増加させた。また、親子については、乳製品を選ぶ基準を変化させた。本事業により、附属農場の畜産分野における体験的実習が、食を通じたSDGsへの貢献に気がつく貴重な機会になったと考えられる。

